



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0004189  
Application Number

출원년월일 : 2003년 01월 22일  
Date of Application JAN 22, 2003

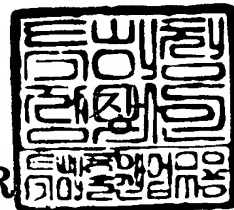
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 02 월 10 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.01.22
【발명의 명칭】	패킷 스위칭 방법 및 스위칭 장치
【발명의 영문명칭】	packet switching method and switching apparatus
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	김능균
【대리인코드】	9-1998-000109-0
【포괄위임등록번호】	2003-002377-2
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김정현
【성명의 영문표기】	KIM, Jung Hyun
【주민등록번호】	730105-1533225
【우편번호】	463-500
【주소】	경기도 성남시 분당구 구미동 212 무지개마을 1208동 1501호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 김능균 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	18 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	9 항 397,000 원
【합계】	426,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

분산된 룩업 테이블을 이용한 목적지 중심의 스위칭 방법이 개시된다. 복수의 입력 포트와 복수의 출력포트를 구비한 스위칭 장치에서 패킷을 스위칭하는 스위칭 방법은, 상기 패킷의 식별을 위한 인식자 정보와 상기 패킷이 인가되는 입력포트 정보를 함께 저장하고 있는 룩업 테이블을, 각각의 출력포트마다 대응적으로 구성하여 두고; 임의의 입력포트를 통해 인가된 패킷의 인식자가 상기 룩업 테이블에 있는 인식자 정보와 일치하는 경우에 상기 인식자 정보와 함께 저장된 입력포트 정보에 대응되는 입력포트를 적어도 하나이상의 출력포트에 연결하여 목적지 결정의 지연로스없이 상기 인가된 패킷이 곧바로 스위칭되도록 함에 의해, 목적지 결정을 위한 부하가 대폭 줄어들며, 스위치 내부에서의 컨텐션 발생이 감소한다.

**【대표도】**

도 3

**【색인어】**

스위칭 방법, 패킷, 인식자, 스위치, 컨텐션, 목적지

**【명세서】**

**【발명의 명칭】**

패킷 스위칭 방법 및 스위칭 장치(packet switching method and switching apparatus)

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 통상적인 스위칭 장치의 블록도

도 2는 도 1중 룩업 테이블의 포맷도

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 스위칭 장치의 블록도

도 4는 도 3내의 스위치 패브릭의 일예를 보인 도면

도 5는 도 3중 룩업 테이블들의 전체 구성 예를 보인 도면

도 6은 도 3의 스위칭 장치에서 4입력 4출력 포트들의 경우에 대한 일예를 보인 도면

**【발명의 상세한 설명】**

**【발명의 목적】**

**【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<7> 본 발명은 스위칭 방법 및 장치에 관한 것으로, 특히 대용량의 패킷 또는 셀을 스위칭하는 분야에 적합한 스위칭 방법 및 스위칭 장치에 관한 것이다.

- <8> 대용량의 교환시스템등에서 고속 스위칭의 구현을 위해 스위칭 연결에 걸리는 타임 지연을 보다 줄일 것이 요구되고 있다.
- <9> 종래의 입력버퍼 타입의 스위칭 장치는 도 1과 같이 구성된다. 통상적인 스위칭 장치의 블록을 보인 도 1을 참조하면, 복수의 입력포트들(10-13), 복수의 출력포트들(20-23), 제어부(30), 스위치 패브릭(40), 및 룩업 테이블(50)로 구성된 스위칭 장치가 보여진다. 도 1에서 룩업 테이블(50)은 도 2에서 보여지는 바와 같이 구성된다. 도 1중 룩업 테이블의 포맷을 보인 도 2에서, 참조부호 51,52,53은 인식자(identifier), 출력포트 번호, 출력포트 번호를 각기 가리킨다. 결국, 룩업 테이블(50)의 일예 구성에서, 제 일 선두자리에 위치한 인식자 영역(51a)에는 11이 저장되고, 상기 인식자 영역(51a)의 다음 자리에 위치한 출력포트 번호 영역(52a)에는 1이 저장되어 있을 수 있다. 그러한 경우에, 인식자 11을 갖는 패킷은 상기 스위치 패브릭(40)의 스위칭 연결에 의해 출력 포트 1로 스위칭되어지는 것이다.
- <10> 상기 도 1과 같은 스위칭 장치에서, 제어부(30)는 입력포트들(10-13)을 통해 각기 인가되는 패킷(혹은 셀)의 인식자로부터 목적지를 서치하여 입력포트와 출력포트간의 스위칭 연결을 수행한다. 그러나, 스위치 패브릭(40)의 사이즈가 점점 더 커지면서서 입력 포트와 출력 포트의 수가 증가하게 되고 룩업 테이블의 사이즈도 매우 커지게 된다. 따라서, 룩업 테이블의 사이즈가 커질수록 입력되는 패킷(혹은 셀)의 목적지를 서치하는데 걸리는 시간이 증가하므로 스위칭 지연이 길어진다. 결국, 스위칭 장치의 용량이 커질수록 목적지 결정을 위한 부하가 증가하는 것이다.

- <11> 더구나, 스위칭 장치의 용량이 커짐에 따라 스위칭 방법은 더욱 복잡해지므로 스위치 패브릭 내부에서의 콘텐션이 발생할 수 있다. 그러한 콘텐션이 발생하면 스위칭 동작의 구현이 더욱 어렵게 된다.
- <12> 또한, 도 2의 룩업 테이블의 중앙부분 또는 마지막 부분에서 보여지는 바와 같이 출력포트 번호가 2개 이상일 경우 이를 멀티캐스트라고 하는데, 그러한 멀티캐스트(multicast)동작을 지원해야 하는 경우에 패킷의 목적지가 2개 이상일 수 있으므로 스위칭 장치가 대용량일수록 멀티캐스트 지원동작은 스위칭 지연로스가 많이 발생하며 그 지원동작은 더욱 어려워진다.
- <13> 그리고, 도 2와 같은 룩업 테이블은 결국 디램(DRAM) 등과 같은 메모리로써 구현되는데, 출력포트 번호(53)에 대응되는 출력포트 번호 영역(53a)은 대부분이 비어 있기 때문에, 메모리의 낭비가 존재한다.
- <14> 상기한 바와 같이 종래의 스위칭 장치는 입력포트를 통해 들어오는 패킷(혹은 셀)의 인식자가 룩업 테이블에 설정된 인식자와 매치되는 경우에 목적지를 결정하여 스위칭을 행하는 방식을 가지기 때문에 스위칭 장치의 용량이 커질수록 목적지 결정을 위한 부하가 증가하는 문제점 및 상기한 문제점들을 가져왔다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- <15> 따라서, 본 발명의 목적은 상기한 종래의 문제점들을 해결할 수 있는 스위칭 방법 및 스위칭 장치를 제공함에 있다.

- <16>      본 발명의 다른 목적은 스위칭 지연 타임을 대폭적으로 줄일 수 있는 스위칭 방법 및 스위칭 장치를 제공함에 있다.
- <17>      본 발명의 또 다른 목적은 출력포트를 중심으로 스위칭 연결을 행할 수 있는 개선된 스위칭 방법 및 스위칭 장치를 제공함에 있다.
- <18>      본 발명의 또 다른 목적은 스위치 패브릭 내부에서의 콘텐츠션을 방지하고, 스위칭 동작 및 멀티캐스트 동작을 보다 용이하게 하는 스위칭 방법 및 스위칭 장치를 제공함에 있다.
- <19>      본 발명의 또 다른 목적은 목적지를 중심으로 어느 입력이 해당 목적지로 연결되어야 하는지를 결정하는 방식을 갖는 스위칭 방법 및 스위칭 장치를 제공함에 의해 목적지 결정의 부하를 줄이고, 스위치 패브릭 내부에서의 콘텐츠션이 발생하지 않도록 함에 있다.
- <20>      상기한 본 발명의 목적들중의 일부를 달성하기 위한 본 발명의 일 양상(Aspect)에 따라, 복수의 입력포트와 복수의 출력포트를 구비한 스위칭 장치에서 패킷을 스위칭하는 스위칭 방법은, 상기 패킷의 식별을 위한 인식자 정보와 상기 패킷이 인가되는 입력포트 정보를 함께 저장하고 있는 룩업 테이블을, 각각의 출력포트마다 대응적으로 구성하여 두고; 임의의 입력포트를 통해 인가된 패킷의 인식자가 상기 룩업 테이블에 있는 인식자 정보와 일치하는 경우에 상기 인식자 정보와 함께 저장된 입력포트 정보에 대응되는 입력포트를 적어도 하나 이상의 출력포트에 연결하여 목적지 결정의 지연로스없이 상기 인가된 패킷이 곧바로 스위칭되도록 함에 의해, 목적지 결정을 위한 부하가 대폭 줄어들며, 스위치 내부에서의 콘텐츠션 발생이 감소한다.

<21> 본 발명의 다른 양상에 따른 스위칭 장치는, 복수의 입력포트와; 복수의 출력포트와; 패킷을 식별하기 위한 인식자 정보와 상기 패킷이 인가되는 입력포트 정보를 함께 저장하고 있으며 각각의 출력포트마다 대응적으로 구성된 룩업 테이블과; 임의의 입력포트를 통해 인가된 패킷의 인식자가 상기 룩업 테이블에 있는 인식자 정보와 일치하는 경우에 상기 인식자 정보와 함께 저장된 입력포트 정보에 대응되는 입력포트가 적어도 하나 이상의 출력포트에 연결되도록 하기 위한 스위칭 신호를 출력하는 스위칭 제어부와; 상기 스위칭 제어부의 상기 스위칭 신호에 응답하여 상기 입력포트들과 출력포트들간을 연결함에 의해 상기 인가된 패킷이 곧바로 스위칭되도록 하는 스위칭부를 구비함을 특징으로 한다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<22> 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 스위칭 장치 및 스위칭 방법의 예가 첨부된 도면들을 참조하여 설명된다. 비록 다른 도면에 표시되어 있더라도 동일 내지 유사한 기능을 가지는 구성요소들은 동일 내지 유사한 참조부호로서 나타나 있다.

<23> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 스위칭 장치의 블록도이다. 도면을 참조하면, 복수의 입력포트들(10-13), 복수의 출력포트들(20-23), 스위칭 제어부(31), 스위칭 패브릭(40), 및 복수의 룩업 테이블들(60-63)로 구성된 스위칭 장치가 보여진다. 여기서, 상기 룩업 테이블들(60-63)은 출력 포트별로 각기 대응되어 도 5에서 보여지는 바와 같이 구성된다. 도 5는 도 3중 룩업 테이블들(60-63)의 전체 구성 예를 보여준다.



<24> 도 5를 참조하면, 룩업 테이블들(60-63)은 각기 저장영역들(60a-60e)을 가진다. 하나의 저장영역(60a)내에는 인식자(identifier)와 입력포트 번호가 저장된다. 예컨대, 저장영역(60a)내에서 11은 인식자를 가리키고, 1은 입력포트 번호를 가리킨다. 입력포트와 출력포트가 각기 4개씩 있는 경우에 저장영역(60e)에 있는 인식자 15는 멀티캐스트 패킷을 가리키는 인식자로서 예컨대 제1 입력포트에서 제1,2 출력포트로 향하는 것을 가리킨다.

<25> 이와 같이, 본 발명에서의 룩업 테이블은 각 출력포트를 향하는 인식자에 대한 정보만을 따로 저장하고 있다. 따라서, 입력포트를 통해 스위칭 장치 내로 들어오는 인식자를 모든 출력포트의 룩업 테이블이 동시에 서치하므로 목적지를 서치하는데 걸리는 시간이 대폭적으로 줄어든다. 상기한 룩업 테이블을 이용하면 목적지 결정에 따른 부하가 줄어들므로 종래에 비해 저속의 메모리의 사용이 가능하다. 또한, 멀티 캐스트(Multicast)의 경우에 하나의 입력포트가 여러개의 출력포트로 동시에 연결될 수 있어야 하는데, 도 5와 같이 룩업 테이블을 구성하면, 멀티캐스트되는 인식자가 각각 향하는 모든 출력포트에 해당 인식자를 등록하는 것으로 된다. 즉, 해당 출력포트들이 하나의 입력포트와 쉽게 연결되도록 함으로써 스위칭 구현이 쉽게된다. 결국, 본 발명의 실시예에서는, 종래의 입력 버퍼형 스위치에서 멀티캐스트의 구현시 매우 복잡한 구성을 가지게 되는 문제가 말끔히 해결된다.

<26> 도 4는 도 3내의 스위치 패브릭(fabric:40)의 일예를 보인 도면으로서, 통상의 크로스-바(cross-bar) 스위치의 예가 나타나 있다. 예를 들어 내부 스위치들중에서 스위치(41)가 스위칭 제어부(31)의 제어에 의해 온되면 제1 입력포트를 통해 인가된 패킷(혹은 셀)이 제1 출력포트로 전송된다.

<27> 도 6은 도 3의 스위칭 장치에서 4입력 4출력 포트들의 경우에 대한 스위칭의 일예를 보인 도면이다. 여기서, 도 6의 개념적 스위칭 동작은 도 3의 스위칭 제어부(31)의 제어동작에 의해 수행되지만, 설명의 편의를 도모하고자 스위칭 제어부(31)의 블록은 생략된다.

<28> 도면을 참조하면, 제1 입력포트(10)로 들어오는 패킷(혹은 셀)은 각각 향하는 출력 포트에 따라 정해진다. 앞의 숫자는 입력포트를 나타내고 뒤의 숫자는 출력포트를 가리키는 것으로 정한다. 즉, 제1 입력포트에서 제1출력포트로 향하는 인식자는 11, 제1 출력포트로 향하는 인식자는 12, 제3 출력포트로 향하는 인식자는 13, 제4 출력포트로 향하는 인식자는 14이다. 나머지 제2,3,4 입력포트들도 모두 이와 같은 방식으로 인식자가 설정되어 있다. 그리고 인식자 15는 제1 입력포트에서 제1,2 출력포트로 향하는 멀티캐스트 패킷(혹은 셀)을 가리킨다. 마찬가지로 인식자 25, 인식자 35, 인식자 45는 각기, 제2,3 출력포트, 제3,4 출력포트, 제4,1 출력포트로 향하는 멀티캐스트 패킷(혹은 셀)을 가리킨다.

<29> 전술된 바와 같이, 각 출력포트의 룩업 테이블은 인식자와 그 인식자로 들어오는 패킷(혹은 셀)의 입력포트 번호로 구성되어 있다. 따라서 위와 같이 입력포트에서 해당 인식자를 가지고 입력되는 패킷(혹은 셀)들에 대한 룩업 테이블은 도 5와 같이 구성된다. 예를 들어, 인식자 25를 가지고 입력되는 패킷은 제2 출력포트와 제3 출력포트에 모두 등록되어 있으므로 제2 출력포트, 제3 출력포트는 제2 입력포트에서 입력되는 패킷을 수신하도록 스위치 패브릭을 구성한다. 이러한 방법으로 룩업 테이블의 크기를 줄이고 입력포트에서 출력포트로 지연을 크게 감소시킬 수 있으며, 멀티캐스트의 동작도 쉽게 지원이 가능하게 된다.

<30> 결국, 본 발명의 실시 예에서는 출력포트 마다 해당 출력포트로 향하는 인식자와 입력포트 번호를 룩업 테이블에 저장하여 두고서, 룩업 테이블에 있는 인식자와 매치가 되면 바로 입력포트에서 출력포트로 연결하는 방식이다. 통상의 스위치들은 모두 입력에서 들어오는 패킷(혹은 셀)의 인식자에 의해 목적지를 결정하는 방식으로 스위칭을 행하지만, 본 발명의 경우에는 목적지를 중심으로 어느 입력이 해당목적지로 연결되어야 하는지를 결정하는 방식을 사용하므로 목적지 결정에 걸리는 부하를 상당히 줄일 수 있으며, 스위치 패브릭 내부에서의 컨텐션도 발생되지 않는다. 또한, 룩업 테이블을 구성하는데 필요한 메모리 영역이 줄어들므로 메모리의 사용효율이 높고, 멀티캐스트의 지원 또한 용이하다.

<31> 상기한 설명에서는 본 발명의 실시 예를 위주로 도면을 따라 예를 들어 설명하였지만, 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 본 발명을 다양하게 변형 또는 변경할 수 있음은 본 발명이 속하는 분야의 당업자에게는 명백한 것이다. 예를 들어, 사안이 다른 경우에 스위칭 장치의 세부적 연결 구성 및 룩업 테이블의 세부를 다양한 형태로 변경할 수 있음은 물론이다.

### 【발명의 효과】

<32> 상기한 바와 같이, 목적지를 중심으로 어느 입력이 해당목적지로 연결되어야 하는지를 결정하는 방식을 갖는 본 발명의 스위칭 방법 및 장치에 따르면, 목적지 결정의 부하를 상당히 줄일 수 있으며, 스위치 패브릭 내부에서의 컨텐션이 발생하지 않게 하는 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

복수의 입력포트와 복수의 출력포트를 구비한 스위칭 장치에서 패킷을 스위칭하는 스위칭 방법에 있어서:

상기 패킷을 식별하기 위한 인식자 정보와 상기 패킷이 인가되는 입력포트 정보를 함께 저장하고 있는 룩업 테이블을, 각각의 출력포트마다 대응적으로 구성하여 두고;

임의의 입력포트를 통해 인가된 패킷의 인식자가 상기 룩업 테이블에 있는 인식자 정보와 일치하는 경우에 상기 인식자 정보와 함께 저장된 입력포트 정보에 대응되는 입력포트를 적어도 하나이상의 출력포트에 연결하여 상기 인가된 패킷이, 목적지 결정의 지연로스 없이, 곧바로 스위칭되도록 하는 것을 특징으로 하는 패킷 스위칭 방법.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 인식자는 멀티 캐스트용 인식자를 포함하는 것을 특징으로 하는 패킷 스위칭 방법.

**【청구항 3】**

제1항에 있어서, 상기 룩업 테이블은 반도체 메모리로 구성됨을 특징으로 하는 패킷 스위칭 방법.

**【청구항 4】**

제1항에 있어서, 상기 인식자와 입력포트 정보는 복수의 비트로 이루어진 하나의 데이터로서 각기 저장됨을 특징으로 하는 패킷 스위칭 방법.

**【청구항 5】**

복수의 입력포트와 복수의 출력포트를 구비한 스위칭 장치에서 셀을 스위칭하는 스위칭 방법에 있어서:

상기 셀을 식별하기 위한 인식자 정보와 상기 셀이 인가되는 입력포트 정보를 함께 저장하고 있는 룩업 테이블을, 각각의 출력포트마다 대응적으로 구성하여 두고;

임의의 입력포트를 통해 인가된 셀의 인식자가 상기 룩업 테이블에 있는 인식자 정보와 일치하는 경우에 상기 인식자 정보와 함께 저장된 입력포트 정보에 대응되는 입력포트를 적어도 하나 이상의 출력포트에 연결하여 상기 인가된 셀이 곧바로 스위칭되도록 하는 것을 특징으로 하는 셀 스위칭 방법.

**【청구항 6】**

제5항에 있어서, 상기 인식자는 멀티 캐스트용 인식자를 포함하는 것을 특징으로 하는 셀 스위칭 방법.

**【청구항 7】**

제5항에 있어서, 상기 룩업 테이블은 디램으로 구성됨을 특징으로 하는 셀 스위칭 방법.

**【청구항 8】**

제5항에 있어서, 상기 인식자와 입력포트 정보는 복수의 비트로 이루어진 하나의 데이터로서 각기 저장됨을 특징으로 하는 셀 스위칭 방법.

**【청구항 9】**

스위칭 장치에 있어서:

복수의 입력포트와;

복수의 출력포트와;

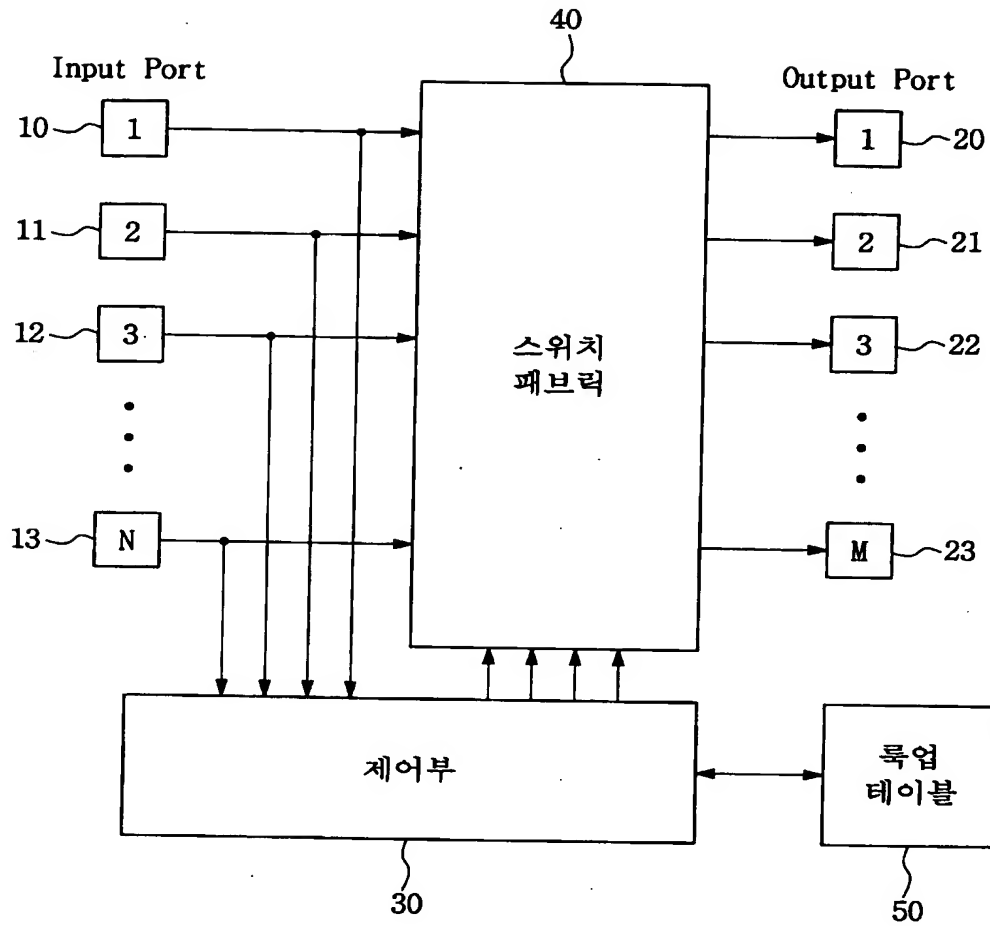
패킷을 식별하기 위한 인식자 정보와 상기 패킷이 인가되는 입력포트 정보를 함께 저장하고 있으며 각각의 출력포트마다 대응적으로 구성한 룩업 테이블과;

임의의 입력포트를 통해 인가된 패킷의 인식자가 상기 룩업 테이블에 있는 인식자 정보와 일치하는 경우에 상기 인식자 정보와 함께 저장된 입력포트 정보에 대응되는 입력포트가 적어도 하나이상의 출력포트에 연결되도록 하기 위한 스위칭 신호를 출력하는 스위칭 제어부와;

상기 스위칭 제어부의 상기 스위칭 신호에 응답하여 상기 입력포트들과 출력포트들  
간을 연결함에 의해 상기 인가된 패킷이 곧바로 스위칭되도록 하는 스위칭부를 구비함을  
특징으로 하는 스위칭 장치.

【도면】

【도 1】



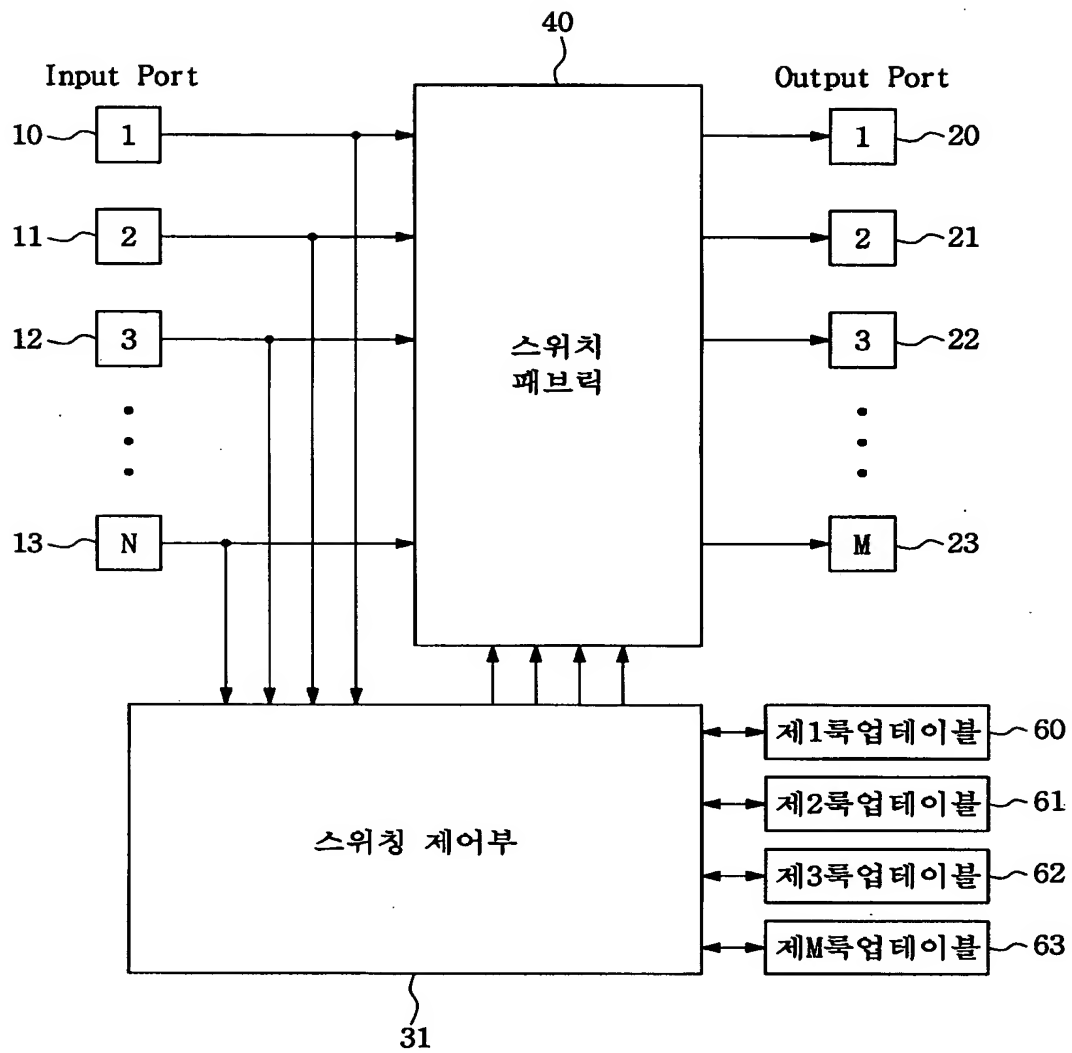


【도 2】

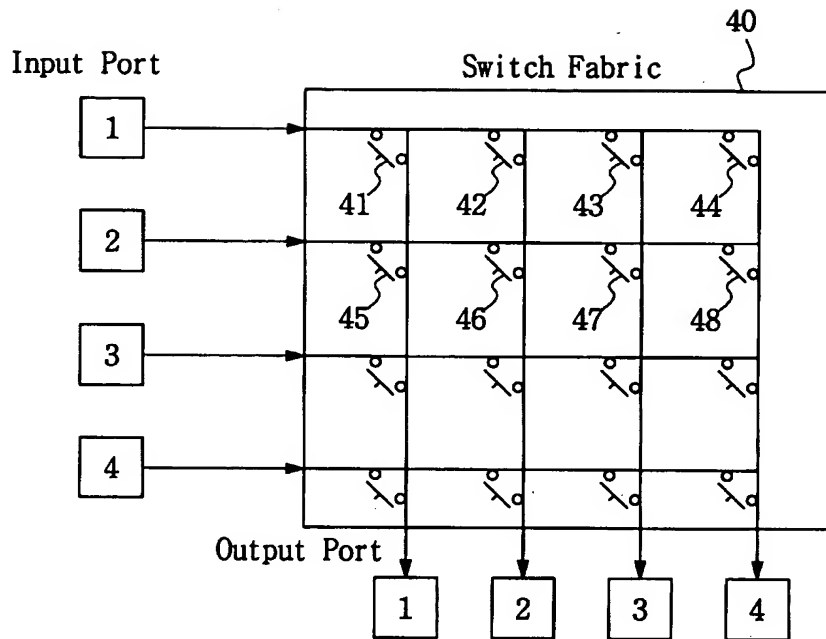
51a	52a	53a		
11	1		13	3
21	1		13	3
31	1		33	3
41	1		43	3
15	1	2	37	3
12	2		14	4
22	2		24	4
32	2		34	4
42	2		44	4
26	2	3	48	4

Identifier	Output No.	Output No.
51	52	53

【도 3】



【도 4】



【도 5】

60a	60b	60c	60d	60e	60f	
11	21	31	41	15	45	60
1	2	3	4	1	4	
12	22	32	42	15	25	61
1	2	3	4	1	2	
13	23	33	43	25	35	62
1	2	3	4	2	3	
14	24	34	44	35	45	63
1	2	3	4	3	4	
63a	63b	63c	63d	63e	63f	

Identifier  
Input No.

Lookup Table for  
Output Port

【도 6】

